

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-86746

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	H	6921-4E		
B 2 8 B 11/02				
B 3 2 B 18/00	D	7148-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-251082

(22)出願日 平成5年(1993)9月13日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 吉田 政幸

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮内 栄作

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 渡辺 源一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 竹下 和夫

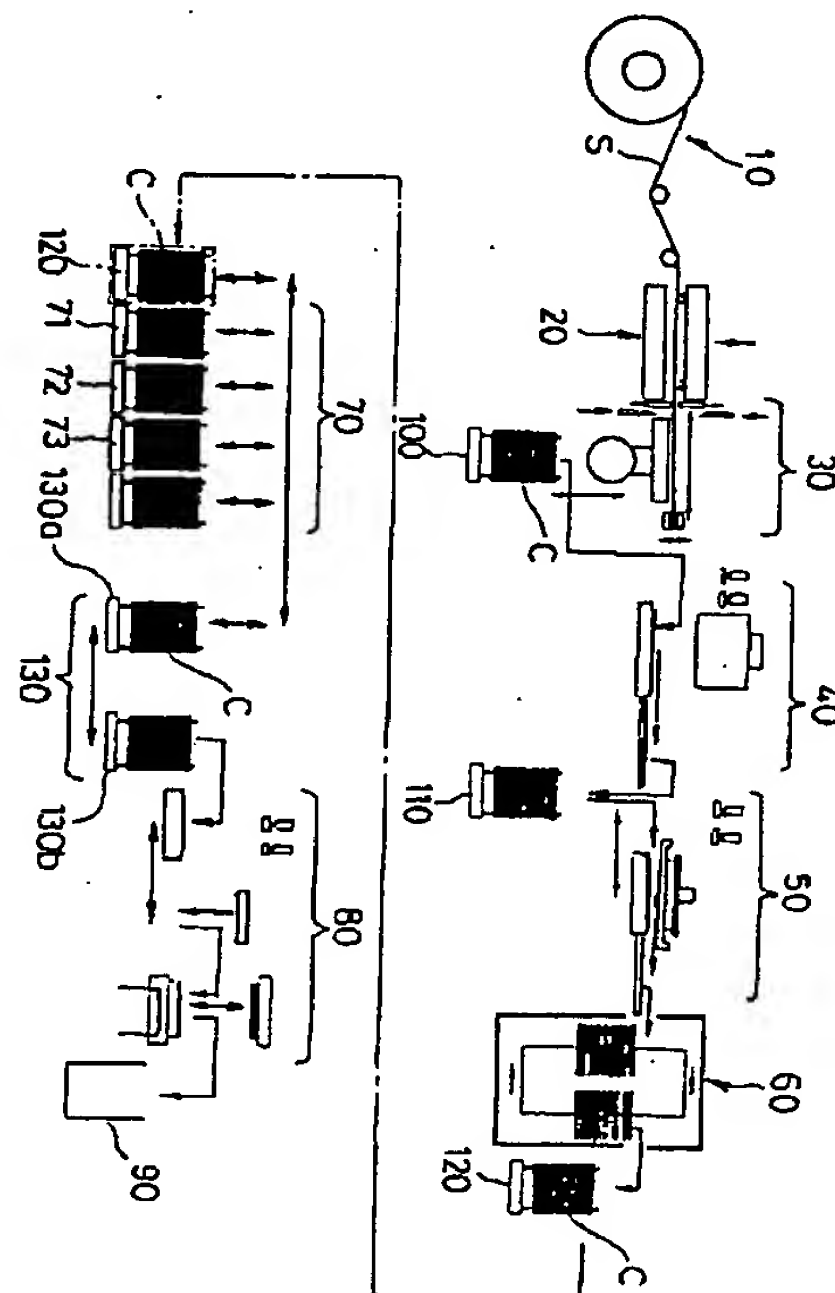
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミック多層基板の製造方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 セラミックグリーンシートをセラミックカードとして裁断し、スルーホール加工、電極印刷、電極乾燥、多層接合工程を含む各工程に能率よく連続送りし、また、異品種の製品を製造するのに容易に対応できて設備全体の小型化も図る。

【構成】 セラミックグリーンカードCを所定の加工処理後にカセット台100、110、120、130に順次積層載置し、次工程には複数枚積層されたカセット台から順次に取り出し転送し、全工程をカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードを転送送りする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スルーホール加工、電極印刷、電極乾燥、多層接合工程を含む各工程を経て、セラミックグリーンシートからセラミック多層基板を製造するのに適用されるセラミック多層基板の製造方法において、セラミックグリーンシートを所定な大きさのセラミックグリーンカードに裁断し、そのセラミックグリーンカードをカセット台に順次に積層載置し、次工程にはセラミックグリーンカードを複数枚積層載置されたカセット台から順次に取出し転送し、全工程をカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードを転送送りするようにしたことを特徴とするセラミック多層基板の製造方法。

【請求項2】 樹脂フィルムをベースフィルムとして形成されたセラミックグリーンシートからベースフィルム付きのままセラミックグリーンカードを裁断し、以後の工程をベースフィルム付きのまま転送処理し、多層接合時にベースフィルムをセラミックグリーンカードから剥離するようにしたことを特徴とする請求項1のセラミック多層基板の製造方法。

【請求項3】 カード位置決め孔をセラミックグリーンシートに形成してからセラミックグリーンカードとして裁断し、そのセラミックグリーンカードをカード位置決め孔に挿入される支軸で揃えて複数枚をカセット台に積層載置するようにしたことを特徴とする請求項1または2のセラミック多層基板の製造方法。

【請求項4】 セラミックグリーンカードを異なる形態毎に個別のカセット台に積層載置し、そのセラミックグリーンカードを個別のカセット台から次工程で多層接合される順に取り出すと共に、多層接合順に編集させて複数枚を一つのカセット台に積層載置するようにしたことを特徴とする請求項1または2のセラミック多層基板の製造方法。

【請求項5】 スルーホール加工、電極印刷、電極乾燥、多層接合工程を含む各工程を経て、セラミックグリーンシートからセラミック多層基板を製造するのに用いられるセラミック多層基板の製造装置において、セラミックグリーンシートから所定な大きさのカード状に裁断されたセラミックグリーンカードを一枚ずつ受け取るカード受取り手段と、そのセラミックグリーンカードを該カード受取り手段で順次に受け取って複数枚積層載置するカセット台と、複数枚のセラミックグリーンシートが積層載置されたカセット台から一枚ずつ次工程に転送するカード取出し手段とをカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードの受取り、取出し転送手段として組み付けてなることを特徴とするセラミック多層基板の製造装置。

【請求項6】 セラミックグリーンカードのカード面に設けられたカード位置決め孔に挿通する支軸で、セラミックグリーンカードを複数枚揃えて積層載置するカセッ

ト台を備えてなることを特徴とする請求項5のセラミック多層基板の製造装置。

【請求項7】 セラミックグリーンカードを異なる態様毎に夫々個別に積層載置する複数台のカセット台と、そのセラミックグリーンカードを各カセット台から次工程で多層積層される順に取出し編集させて複数枚積層載置する一つのカセット台とをカード編集手段として装備してなることを特徴とする請求項5のセラミック多層基板の製造装置。

【請求項8】 セラミックグリーンカードをベースフィルム付きのままベースフィルム側から圧接加熱するセラミックグリーンカードの加熱用定盤と、その加熱用定盤で加熱処理されたセラミックグリーンカードをベースフィルムから剥離させて複数枚接合保持する積層ヘッドをカード多層接合手段として装備してなる請求項5のセラミック多層基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スルーホール加工、電極印刷、電極乾燥、多層接合工程を含む各工程を経て、セラミックグリーンシートからセラミック多層基板を製造するのに適用されるセラミック多層基板の製造方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、積層磁器コンデンサ等を製造する場合を例示すると、誘電材粉末、バインダー、可塑剤、有機溶剤等を成分とするセラミックスラリーをポリエチレンテレフタレート等なるベースフィルムのフィルム面に塗布することによりセラミックグリーンシートを得、このセラミックグリーンシートをスルーホール加工、電極印刷、電極乾燥等の各工程にベースフィルムで連続送りさせて所定の加工処理を施した後、そのセラミックグリーンシートからベースフィルムを剥離し、複数枚多層接合することにより多層セラミックシートとして形成することが提案されている（特開昭63-188926号）。

【0003】 このベースフィルムによる連続送りを適用すると、セラミックグリーンシートをベースフィルムで担持することにより送れるからセラミックグリーンシートを変形させないで確実に多層接合することができる。然し、そのシート処理ではセラミックグリーンシートをロールから繰り出し、再度ロール巻きすることを繰返し行わなければならない。また、この製造工程中工程によってはロールを設備に掛け換え或いは工程処理後にロールを巻き戻す作業も必要であって掛け換えに要する時間と手間が掛りしかも工程的に極めて煩雑で機械的にも大型なものになる。それに加えて、例えば電極の印刷工程中で印刷のニジミやカスレ等の如きトラブルが発生すると、この原因が解消されるまで次工程の印刷電極乾燥工程を停止しなければならない。また、その間にセラミッ

10

20

30

40

50

クグリーンシートを炉内に停滞させたままにすると、ベースフィルムが熱変形してしまう等の不具合もある。

【0004】このシート処理による欠点を除去するにはセラミックグリーンシートをカード状に裁断し、セラミックグリーンカードとしてスルーホール加工、電極印刷、電極乾燥、多層接合工程を含む各工程に送り込めばよい。そのカード処理によると、スルーホール加工やスルーホールによる電極間接合、多層接合等をカード一枚単位に高精度に行えるところから好ましい。この反面、セラミックグリーンカードを一枚一枚取り扱うこと

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、セラミックグリーンシートをカード状に裁断することによりセラミックグリーンカードとして一枚一枚取り扱い、それによる製品歩留りの向上は勿論、異種な製品の製造にも容易に対応できて品種切換えの段取時間や製造リードタイムの短縮化も図れることにより設備稼働率を向上でき、また、設備の小型化も図れるセラミック多層基板の製造方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るセラミック多層基板の製造方法においては、セラミックグリーンシートを所定な大きさのセラミックグリーンカードに裁断し、そのセラミックグリーンカードをカセット台に順次に積層載置し、次工程にはセラミックグリーンカードを複数枚積層載置されたカセット台から順次に

【0007】本発明の請求項2に係るセラミック多層基板の製造方法においては、樹脂フィルムをベースフィルムとして形成されたセラミックグリーンシートからベースフィルム付きのままセラミックグリーンカードを裁断し、以後の工程をベースフィルム付きのまま転送処理し、多層接合時にベースフィルムをセラミックグリーンカードから剥離するようにされている。

【0008】本発明の請求項3に係るセラミック多層基板の製造方法においては、カード位置決め孔をセラミックグリーンシートに形成してからセラミックグリーンカードとして裁断し、そのセラミックグリーンカードをカード位置決め孔に挿入される支軸で揃えて複数枚をカセット台に積層載置するようにされている。

【0009】本発明の請求項4に係るセラミック多層基板の製造方法においては、セラミックグリーンカードを異なる形態毎に個別のカセット台に積層載置し、そのセラミックグリーンカードを個別のカセット台から次工程で多層接合される順に取り出すと共に、多層接合順に編

集させて複数枚を一つのカセット台に積層載置するようにされている。

【0010】本発明の請求項5に係るセラミック多層基板の製造装置においては、セラミックグリーンシートから所定な大きさのカード状に裁断されたセラミックグリーンカードを一枚ずつ受け取るカード受取り手段と、そのセラミックグリーンカードを該カード受取り手段で順次に受け取って複数枚積層載置するカセット台と、複数枚のセラミックグリーンシートが積層載置されたカセット台から一枚ずつ次工程に転送するカード取出し手段とをカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードの受取り、取出し転送手段として組み付けることにより構成されている。

【0011】本発明の請求項6に係るセラミック多層基板の製造装置においては、セラミックグリーンカードをカード面に設けられたカード位置決め孔に挿通する支軸でセラミックグリーンカードを複数枚揃えて積層載置するカセット台を備えることにより構成されている。

【0012】本発明の請求項7に係るセラミック多層基板の製造装置においては、セラミックグリーンカードを異なる態様毎に夫々個別に積層載置する複数台のカセット台と、そのセラミックグリーンカードを各カセット台から次工程で多層接合される順に取出し編集させて複数枚積層載置する一つのカセット台とをカード編集手段として装備することにより構成されている。

【0013】本発明の請求項8に係るセラミック多層基板の製造装置においては、セラミックグリーンカードをベースフィルム付きのままベースフィルム側から圧接加熱するセラミックグリーンカードの加熱用定盤と、その加熱用定盤で加熱処理されたセラミックグリーンカードをベースフィルムから剥離させて複数枚接合保持する積層ヘッドとをカード多層接合手段として装備することにより構成されている。

【0014】

【作用】本発明の請求項1に係るセラミック多層基板の製造方法では、セラミックグリーンシートをカード状に裁断し、そのセラミックグリーンカードの一枚一枚に対してスルーホール加工、電極印刷、多層接合等の加工処理を順次個別に施すところから、各加工処理時にセラミックグリーンカードを高精度に容易に位置合せできて製品歩留りの向上を図ることができる。また、セラミックグリーンカードの一枚一枚を個別に取り扱うことによっても、加工処理後はカセット台に順次に積層載置し、次工程には複数枚積層載置されたカセット台から一枚ずつ順次に送り出すことから、セラミックグリーンカードの積層載置乃至は送り出しを迅速に行えることにより製造リードタイムを短縮でき、品種切換えも容易に行えることから広範な品種の製品を能率よく製造するのに適用することができる。

【0015】本発明の請求項2に係るセラミック多層基

板の製造方法では、セラミックグリーンカードをベースフィルム付きのまま多層接合まで加工処理し、また、カセット台からカセット台に積層載置、取り出しするため、セラミックグリーンカードの一枚一枚を容易に取り扱い得て皺や振れ等による変形が生ずるのも防止することができる。

【0016】本発明の請求項3に係るセラミック多層基板の製造方法では、セラミックグリーンカードをカード位置決め孔に挿入される支軸で揃えてカセット台に積層載置することから、セラミックグリーンカードをカセッ

ト台に整然と積層載置できて一枚一枚の取り出しも容易に行うことができる。

【0017】本発明の請求項4に係るセラミック多層基板の製造方法では、セラミックグリーンカードを多層接合する前に、その多層接合順に編集させてカセット台に予め積層載置するから、態様の異なるセラミックグリーンカードを多層接合するのも迅速に行える。

【0018】本発明の請求項5に係るセラミック多層基板の製造装置では、セラミックグリーンシートから所定の大きさに裁断されたセラミックグリーンカードを各工程における加工処理後カード受取り手段でカセット台に順次積層載置し、また、複数枚積層載置されたカセット台からカード取出し手段で次工程に順次送り込むもので、セラミックグリーンカードとして円滑に受け取り乃至は取り出せることから製造リードタイムを短縮できしかも装置全体として小型なものに構成することができる。それに加えて、異品種のものでも一様に適用できるところから製品の品種範囲を拡大でき、また、その品種切換えも容易に行えることにより設備稼働率も向上することができる。

【0019】本発明の請求項6に係るセラミック多層基板の製造装置では、カセット台としてセラミックグリーンカードを支軸で揃えて複数枚積層載置するものを備えるから、セラミックグリーンカードを複数枚整列と積層載置できて取出しも容易に行うことができる。

【0020】本発明の請求項7に係るセラミック多層基板の製造装置では、態様の異なるセラミックグリーンカードを多層接合順に編集させて積層載置するカード編集手段を備えるから、態様の異なるセラミックグリーンカードを多層接合するのも迅速に行える。また、態様の異なるセラミックグリーンカードを個別に積層載置する複数のカセット台と、そのカセット台から取り出されるセラミックグリーンカードを積層順に載置する一つのカセット台とをカード編集手段とすることから機構的にも簡単なものに構成することができる。

【0021】本発明の請求項8に係るセラミック多層基板の製造装置では、セラミックグリーンカードを多層接合するとき、セラミックグリーンカードをベースフィルム側から加熱用定盤で加熱することによりセラミックグリーンカードからベースフィルムを剥離し、それと同時

にセラミックグリーンカードを積層ヘッドで複数枚接合保持するものであるから、簡単な機構で能率よく多層接合処理することができる。

【0022】

【実施例】以下、添付図面を参照して説明すれば、図1で示すセラミック多層基板の製造装置は最終製品として製造される電子部品の品種に応じて選択される磁性材または誘電材のセラミック粉末、バインダー、可塑剤、有機溶剤等を混合したセラミックスラリーを用い、これをシート状に形成したセラミックグリーンシートからセラミック多層基板を製造するのに適用されている。セラミックグリーンシートSはポリエチレンテレフタレートフィルム等をベースフィルムとして帯状に連続させて形成され、それをロール状に巻回させて装備することにより装置内に繰出し供給できるよう備えられる。このセラミックグリーンシートSはベースフィルムのフィルム面に形成することから、10 μ m以下の薄膜状に或いは積層厚みで1.5mm以上になる厚膜状にも形成することができる。また、ロール状に巻回するのにあたってはセラミックグリーン層を保護することからベースフィルムを外層側に位置させて巻回するとよい。

【0023】そのセラミックグリーンカードSは、図2で示すように所定な大きさのセラミックグリーンカードCに裁断して各工程に供給される。また、このセラミックグリーンカードCはセラミックグリーン層1を担持するベースフィルム2を付けたままでカード状に裁断し、後述する如く各工程に連続送りする途上で皺や振れ等の変形が生ずるのを防ぐようにされている。そのセラミックグリーンカードCは、図3で示すようにカセット台に積層載置する際のカード位置決め孔3a、3b…と、所定の加工処理をカード面に施す際の画像位置決め基準孔4a、4b…とをセラミックグリーンシートSの段階でシート面に設けてから所定の大きさのカード状に裁断形成するようにされている。

【0024】このセラミックグリーンカードCからセラミック多層基板を製造する装置としては、セラミックグリーンシートの繰出し機10、カード位置決め孔加工機20、カード裁断機30、スルーホール加工機40、電極印刷機50、印刷電極の乾燥機60、カード編集機70、カード多層接合機80、多層セラミックグリーンカードのスタッカ台90を順次に配列することにより構成されている。また、カード裁断機30とスルーホール加工機40との間、スルーホール加工機40と電極印刷機50との間、印刷電極乾燥機60とカード編集機70との間並びにカード編集機70とカード多層接合機80との間には複数枚のセラミックグリーンカードを積層載置するカセット台100、110、120、130が夫々配置されている。

【0025】これらカセット台100、110、120、130としてはスルーホール加工機40と電極印刷

機50との間に配設するもので説明すると、図4で示す如く上述したカード位置決め孔3a, 3b…(図3参照)に挿入することによりセラミックグリーンカードCを複数枚揃えて積層保持する支軸110a, 110b…をテーブル面に立付け装備したものが備え付けられている。その支軸110a, 110b…は、カード位置決め孔がセラミックグリーンカードCの複数個所に分けて設けられているときは各孔に整合位置させて同数本を立付け装備するとよい。また、このカセット台110にはセラミックグリーンカードを前工程から受け取って積層載置するものと、複数枚積層載置されたセラミックグリーンカードを次工程に取出し転送するものとを一個所に併置することによるダブルカセットオートチェンジャー機構を採用するとよい。

【0026】そのカセット台110を中心に、セラミックグリーンカードを前工程から受け取って複数枚積層載置するカード受取り手段112と、複数枚積層載置されたセラミックグリーンカードCを一枚ずつ次工程に転送送りするカード取出し手段113とを備えることにより、一つのカード転送手段として装備されている。これらカード受取り手段112, カード取出し手段113は、+、-エアーによる真空吸着ヘッドや可撓部材による吸着パッドで構成することができる。そのカード転送手段によっては、全工程をカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードを受け取り、取出し転送するものとして装置全体が構成されている。

【0027】セラミックグリーンシートの繰出し機10は、図5で示すようにロール状に巻回されたセラミックグリーンシートSをリール11で装架し、ベースフィルム側を上向きに位置させて繰出し送りするガイドローラ12, 13…を備えて構成されている。

【0028】このセラミックグリーンシートの繰出し機10に引続いて、カード位置決め孔加工機20とカード裁断機30とが順に配設されている。カード位置決め孔加工機20は、セラミックグリーンシートSの受け台21と、図3で示すカード位置決め孔3a, 3b…と画像位置決め基準孔4a, 4b…とを同時成形する各刃型22a, 22b…、23a, 23b…を備えて昇降動可能な金型24とを具備する。カード裁断機30は上下に相対位置させて昇降動可能に装備された一対の切断刃31でなり、その切断刃31の作動時にセラミックグリーンシートSを上下から挟持する一対のシート固定用爪32をカード位置決め加工機20寄りに備えると共に、セラミックグリーンシートSの先端側を上下から挟持することによりシート固定用爪32からセラミックグリーンカードとして裁断される長さに応じて水平方向にストローク動する一対のシート送り用爪33を備えて構成されている。

【0029】この工程では、セラミックグリーンシートSを所定長さ繰り出させて先端側をシート固定用爪32

寄りに近接動したシート送り用爪33で挟持し、まず、カード位置決め孔並びに画像位置決め基準孔を金型24でシート面に形成する。その後、シート送り用爪33を一定距離水平方向にストローク動させてセラミックグリーンシートSを一枚のセラミックグリーンカード分だけ引き出す。このシート送り用爪33のストローク動が終了すると、シート固定用爪32並びに切断刃31を作動させてセラミックグリーンシートSを一枚のセラミックグリーンカードCとして裁断し、シート送り用爪33から解放させてカセット台100に載置する。

【0030】カセット台100においては、セラミックグリーンカードCを下部側から吸着保持するカード受取り手段101を装備し、このカード受取り手段101がセラミックグリーンカードCを受け取って反転することによりベースフィルムを下向きに向けてカセット台100に載置する。この間、シート送り用爪33が上述した動作を繰返し行ってセラミックグリーンカードを切断刃31で順次に裁断し、それをカード受取り手段101で受け取って複数枚をカセット台100に積層載置することができる。

【0031】そのカード裁断機30に引続いて、図6で示すスルーホール加工機40が配設されている。このスルーホール加工機40は、後述する如く印刷形成される電極を内部電極として他と接続するべく導電材料が装填されるスルーホールをカード面に設けるのに配設されている。そのスルーホール加工機40はYAGレーザ照射機またはパンチングマシン等の孔開け機41と、セラミックグリーンカードCが前工程のカセット台100から一枚ずつ取出し載置されるXYθテーブル42とを備えている。

【0032】XYθテーブル42は、水平方向前後乃至は左右に移動し或いは縦軸を中心としてテーブル面を必要角回転することによりテーブル面上に載置されたセラミックグリーンカードの位置ズレ修正を行うものとして装備されている。また、このXYθテーブル42は前工程のカセット台100寄りから孔開け機41の直下位置まで水平にシリンダでストローク動可能に配設され、そのテーブル面にはカセット台100のセラミックグリーンカードを真空吸着ヘッド等によるカード取出し手段102(矢印で示す)で取出し転送するよう構成されている。

【0033】このXYθテーブル42のテーブル面上には、各セラミックグリーンカードの画像位置決め基準孔を撮像カメラ43で捉えて画像処理し、XYθテーブル42を制御することによりスルーホールの孔開け位置を調整する画像処理手段が備え付けられている。また、そのXYθテーブル42にはスルーホールの孔開け処理されたセラミックグリーンカードをテーブル面から移し換えて次工程に送る補助テーブル44が付設されている。このXYθテーブル42からは、スルーホールの孔開け

加工されたセラミックグリーンカードを補助テーブル 44 に移し換え、上述したカセット台 110 のカード受取り手段 111 (矢印で示す) で受取り保持することによりカセット台 110 に複数枚積層載置される。

【0034】スルーホール加工機 40 に引続いて、図 7 で示す電極印刷機 50 と印刷電極乾燥機 60 とが順に配設されている。電極印刷機 50 は、所定なパターンの電極をセラミックグリーンカードのカード面に形成するスクリーン印刷機 51 と、そのセラミックグリーンシートを前工程のカセット台 110 からカード取出し手段 112 (矢印で示す) で取り出すことにより載置する XYθ テーブル 52 とを備えている。XYθ テーブル 52 はスルーホール加工機 40 の XYθ テーブル 42 と同様に動作し、撮像カメラ 53 によるセラミックグリーンカードの位置決め用画像処理手段と、電極が印刷されたセラミックグリーンカードをテーブル面から移し換える補助テーブル 54 とを備えて構成されている。

【0035】印刷電極の乾燥機 60 は複数枚の循環移動する棚板 61a, 61b…を内部に備えた乾燥炉でなり、セラミックグリーンカードのカード面に印刷形成された電極を乾燥処理するものとして装備されている。この印刷電極の乾燥機 60 と電極印刷機 50 との間には、電極印刷されたセラミックグリーンカードを複数枚の棚板 61a, 61b…に順次載置することで電極印刷機 50 とのカード送りタイミングを十分に取れるからカセット台を配設する必要がない。唯、図 3 で示すと同様なカセット台を予備的に配置してもよい。その印刷電極の乾燥処理後は、印刷電極の乾燥処理されたセラミックグリーンカードを棚板 61a, 61b…からカード受取り手段 121 (矢印で示す) で受け取ってカセット台 120 に複数枚積層載置することができる。

【0036】印刷電極乾燥機 60 に引続いて、図 8 で示すカード編集機 70 が配設されている。このカード編集機 70 は、一つのセラミック多層基板を形成するのに印刷パターンの異なる電極が形成されたセラミックグリーンカードを要するとき、印刷パターンから態様の異なるセラミックグリーンカード毎に複数枚積層載置し、その態様の異なるセラミックグリーンカードを次工程で行う多層接合順に編集させて積層載置するものとして装備されている。

【0037】この編集を行うべく、カード編集機 70 は態様の異なるセラミックグリーンカード毎に積層載置する複数のカセット台 71, 72, 73…と、その複数のカセット台 71, 72, 73…から態様の異なるセラミックグリーンカードを多層積層順に積載する一つのカセット台 130 とを備えて構成されている。また、このカード編集機 70 には前工程のカセット台 120 からセラミックグリーンカードを各態様毎に受け取ってカセット台 71, 72, 73…に積層載置すると共に、各カセット台 71, 72, 73…からセラミックグリーンカード

を多層接合順に受け取ってカセット台 130 に順次積層載置する XYθ 多軸移動ロボット等のカード取出し手段 131 (矢印で示す) が備え付けられている。カセット台 130 としては、カード取出し手段 131 で態様の異なるセラミックグリーンカードを迅速に多層積層順に積層し、また、取り出せるようダブルオートチェンジャーカセット (130a, 130b) を備え付けるとよい。

【0038】そのカード編集機 70 の次には、図 9 で示すカード多層接合機 80 が配設されている。そのカード多層接合機 80 は、前工程のカセット台 130 からセラミックグリーンカードをカード取出し手段 132 (矢印で示す) で取り出すことによりベースフィルム側からテーブル面に載置される載置テーブル 81 と、この載置テーブル 81 のテーブル面に載置されたセラミックグリーンカードのカード面を所定面積に区画する切れ目 5 を入れる昇降動可能なカッター 82 と、切れ目 5 の入れられたセラミックグリーンカードをグリーンシート側から受取り保持する昇降動可能な積層ヘッド 83 と、その積層ヘッド 83 が受取り保持したセラミックグリーンカードをベースフィルム側から盤面に圧接させて加熱する加熱用定盤 84 とを備えて構成されている。

【0039】載置テーブル 81 としては、テーブル面上に載置されたセラミックグリーンカードを位置ズレ修正するべく、上述したと同様な水平方向前後乃至は左右に移動し或いは縦軸を中心としてテーブル面を必要角回転可能な XYθ テーブルを装備することができる。そのテーブル面上の所定位置には、撮像カメラ 85 を備えてセラミックグリーンカードの位置ズレ量を画像処理で測定し、この位置ズレ量に応じて載置テーブル 81 を駆動制御するよう画像処理手段が装備されている。

【0040】このセラミックグリーンカードの載置テーブル 81 に対し、カッター 82 は所定位置で昇降動するよう装備されている。そのカッター 82 はセラミックグリーンカードを載置テーブル 81 のテーブル面上で位置ズレ修正した後下降動し、四辺形の切れ目 5 をセラミックグリーンカードのカード面に入れることによりセラミックグリーンカードのカード面を所定面積に区画する刃型 86 を備えている。

【0041】積層ヘッド 83 は、上述したカード受取り、取出し手段と同様なセラミックグリーンカードをグリーンシート側から吸着保持し、また、所定層数積層接合した後エアーを吹き出すことにより積層セラミックグリーンカードを吸着面から離す+、エアーによる真空吸着ヘッド或いは可撓部材による吸着パッド等を備えて構成することができる。この積層ヘッド 83 は、セラミックグリーンカードの載置テーブル 81 と加熱用定盤 84 との間を往復動すると共に、夫々の所定位置で昇降動するよう装備されている。加熱用定盤 84 はヒーター等を内蔵した平金型でなり、後述する如くセラミックグリーンカードから剥離するベースフィルムを盤面上から廃

棄するチャック等の摘出手段を備えて構成することができる。

【0042】このカード多層接合機80では、ベースフィルム付きのセラミックグリーンカードがカセット130からカード取出し手段132（矢印で示す）で一枚ずつ載置テーブル81のテーブル面上に送り込まれると、そのセラミックグリーンカードが送り込まれる毎にセラミックグリーンカードの位置ズレを撮像カメラ85による画像処理で測定し、このズレ量に応じて載置テーブル81をXYθ方向に移動させて位置ズレ修正を行う。その位置ズレ修正終了後、載置テーブル81はテーブル面を所定位置に保ったままカッター82の昇降動位置下にまで移動する。

【0043】載置テーブル81がカッター82の昇降動位置下に移動すると、カッター82が載置テーブル81のテーブル面上に載置されたセラミックグリーンカードのカード面に向けて下降動し、位置ズレ修正されたセラミックグリーンカードのカード面を所定面積に区画する切れ目5をセラミックグリーンカードに入れる。その切れ目5の付設後はカッター82は直ちに上昇動し、載置テーブル81は切れ目5の入れられたセラミックグリーンカードを所定位置に保って積層ヘッド83が移動するまで待機する。この載置テーブル81からは、積層ヘッド83が下降動することにより、セラミックグリーンカードをグリーンシート側から吸着保持する。そのセラミックグリーンカードの吸着時には積層ヘッド83が所定位置で下降動することから、セラミックグリーンカードは位置ズレ修正された正規な位置を保って積層ヘッド83で受取り保持される。

【0044】積層ヘッド83はセラミックグリーンカードをグリーンシート側から吸着保持すると直ちに上昇動し、加熱用定盤84の配設位置上に復帰動することにより加熱用定盤84に向けて下降動する。その積層ヘッド83の下降動に伴って、セラミックグリーンカードはベースフィルム側から加熱用定盤84に圧接されて加熱処理される。このセラミックグリーンカードがベースフィルム側から加熱されると、セラミックグリーンカードのバインダーが軟化し、ベースフィルムがグリーンカード側から剥れる状態になる。その加熱処理後に積層ヘッド83が上昇動するのに伴って、切れ目5で区画された所定面積のセラミックグリーンカードが積層ヘッド83で吸着保持されたままでベースフィルムから剥し取られる。また、ベースフィルムはセラミックグリーンカードから剥離されて加熱用定盤84の盤面上に残る。この残存するベースフィルムは、次に積層ヘッド83が復帰動するまでの間に加熱用定盤84の盤面上から取り除かれて廃棄処分される。

【0045】積層ヘッド83は所定面積のセラミックグリーンカードを吸着保持したまま、次の位置ズレ修正されて切れ目5の付けられたベースフィルム付きのセラミ

ックグリーンカードが待機する載置テーブル81に向けて移動する。その積層ヘッド83が載置テーブル81に向けて下降動すると、積層ヘッド83で吸着保持されたセラミックグリーンカードのバインダーが軟化状態に保たれていることから、次のセラミックグリーンカードはセラミックグリーン層相互がバインダーで仮付けされてベースフィルムの付いたまま積層ヘッド83で受取り保持される。

【0046】積層ヘッド83は次のセラミックグリーンカードを受取り保持すると加熱用定盤84の配置位置に復帰動し、次のセラミックグリーンカードを加熱用定盤84の盤面に圧接するよう下降動する。その下降動に伴っては、次のセラミックグリーンカードも加熱用定盤84で加熱処理されてバインダーの軟化によるベースフィルムの剥離が行われると共に、先のセラミックグリーンカードとセラミックグリーン層相互で加熱圧縮させて多層接合できるようになる。

【0047】ここまでの繰返して、ベースフィルムの付いたままで用いられるセラミックグリーンカードは複数枚多層接合されて多層セラミックグリーンカードとして形成することができる。その多層セラミックグリーンカードは、積層ヘッド83からスタッカ台90に転送することにより部品単位の切断、焼成後の事後処理を行うべく後工程に供給することができる。なお、上述したセラミックグリーンカードの加熱圧縮は加熱温度60℃、圧力40kg/cm²、時間2～4秒程度で行える。また、セラミックグリーンカードを載置テーブル81から積層ヘッド83で受け取るよう説明したが、載置テーブル81から加熱用定盤84に別のカード取出し手段で移し換えて積層ヘッド83で多層接合するようにもできる。

【0048】このセラミック多層基板の製造装置では、セラミックグリーンシートをカード状に裁断して一枚一枚取り扱うことから、スルーホールを形成しまたは電極を印刷形成し、更には多層接合する時でも画像処理による位置決め手段を適用でき、セラミックグリーンカードを一枚一枚正確に位置決めするよう処理することができる。また、セラミックグリーンカードをベースフィルム付きの多層接合工程まで取り扱うから各工程処理中に皺や振れ等の変形が生ずるのも防げ、総じて製品歩留りの向上を図ることができる。

【0049】そのセラミックグリーンカードを一枚一枚取り扱うとしても、所定の加工処理後カセット台に順次に積層載置し、次工程には複数枚積層載置されたカセット台から順次に取り出し転送するように全工程をカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードを転送送りすることから製造リードタイムを短縮できる。また、カセット台としてはセラミックグリーンカードをカード位置決め孔に挿入される支軸で揃えて複数枚積層載置するものを備えるから、セラミックグリーンカ

ードを整然と積層載置し、また、取出し転送できることによりセラミックグリーンカードを一枚一枚能率よく取り扱うことができる。これに加えて、全工程をカセット台に積層載置し、取出し転送することによりカード処理することから品種の異なるものの製造にも適用できて品種換えを容易に行え、セラミック多層基板の製造装置として極めて効率よく設備稼働させることができる。

【0050】また、態様の異なるセラミックグリーンカードを多層接合するときでも、セラミックグリーンカードを多層積層順に予め編集させてカセット台に載置する工程を含むことから極めて能率よく多層接合処理することができる。その多層接合に際してもセラミックグリーンカードを加熱用定盤で加熱処理することによりバインダーを軟化させてカード相互を接合し、これと同時にセラミックグリーンカードからベースフィルムを剥離するものであるからセラミックグリーンカードを効率よく多層接合することができる。

【0051】このセラミック多層基板の製造方法及び装置は積層磁器コンデンサ等の誘電体部品に限らず、磁性体部品を製造するのにも適用できる。特に、低温焼成可能なアルミナ多層基板からVCO、BPF、DPX等の高周波対応部品を製造するのに適し、また、多品種少量生産に対応するのに適している。

【0052】

【発明の効果】以上の如く、本発明に係るセラミック多層基板の製造方法及び装置に依れば、セラミックグリーンカードを一枚一枚正確に取り扱えることから製品歩留りの向上を図れ、全工程をカセット台からカセット台で連続させてセラミックグリーンカードを転送送りすることで製造リードタイムを短縮することもできる。また、異品種の製造にも容易に対応できて設備稼働率を向上できると共に、設備全体としても小型なものに構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るセラミック多層基板の製造装置を全体的に示す説明図である。

*

*【図2】同装置において取り扱うセラミックグリーンカードを示す側面図である。

【図3】同セラミックグリーンカードを示す平面図である。

【図4】図1の装置に装備されるカセット台の説明図である。

【図5】図1の装置に装備されるセラミックグリーンシートの繰出し機並びにカード裁断機を示す説明図である。

10 【図6】図1の装置に装備されるスルーホール加工機を示す説明図である。

【図7】図1の装置に装備される電極印刷機並びに電極乾燥機を示す説明図である。

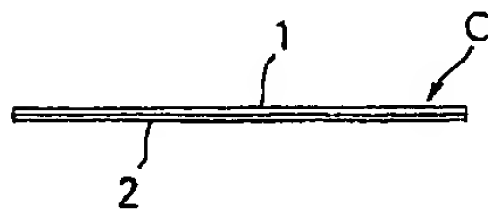
【図8】図1の装置に装備されるカード編集機を示す説明図である。

【図9】図1の装置に装備されるカード多層接合機を示す説明図である。

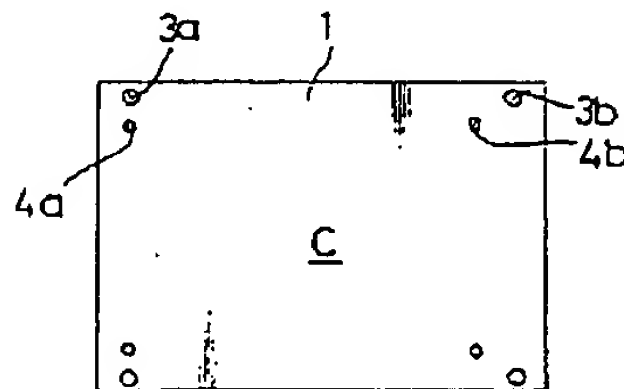
【符号の説明】

S	セラミックグリーンシート
C	セラミックグリーンカード
2	ベースフィルム
3a, 3b...	カード位置決め孔
70	カード編集手段
71, 72, 73...	カード編集用カセット台
100, 110, 120, 130	カード積層載置用カセット台
110a, 110b...	カセット台の支軸
101, 111, 121, 131	カード受取り手段
102, 112, 122, 132	カード取出し手段

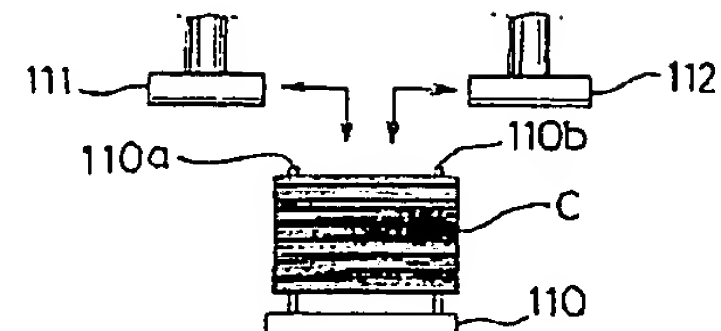
【図2】



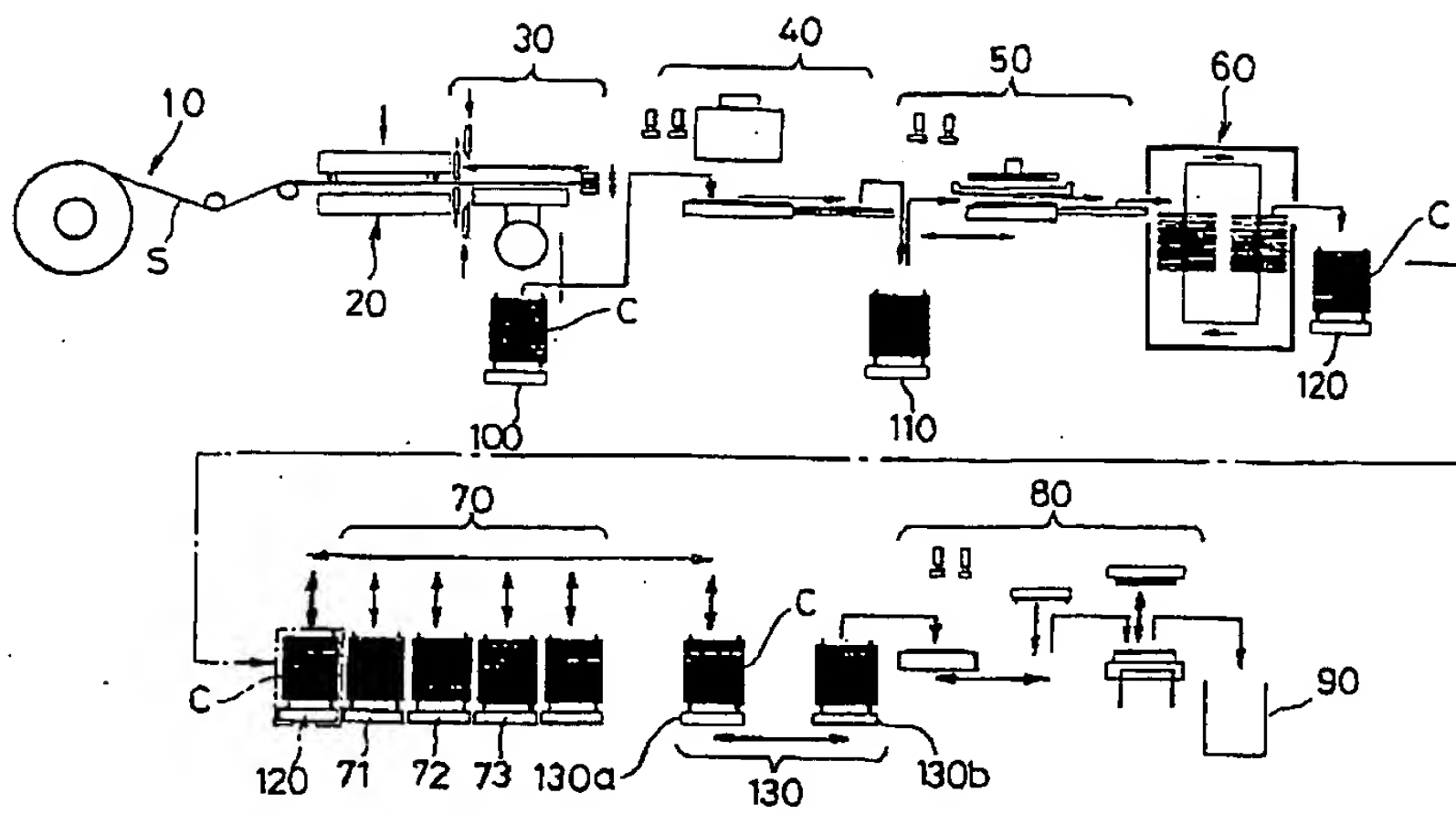
【図3】



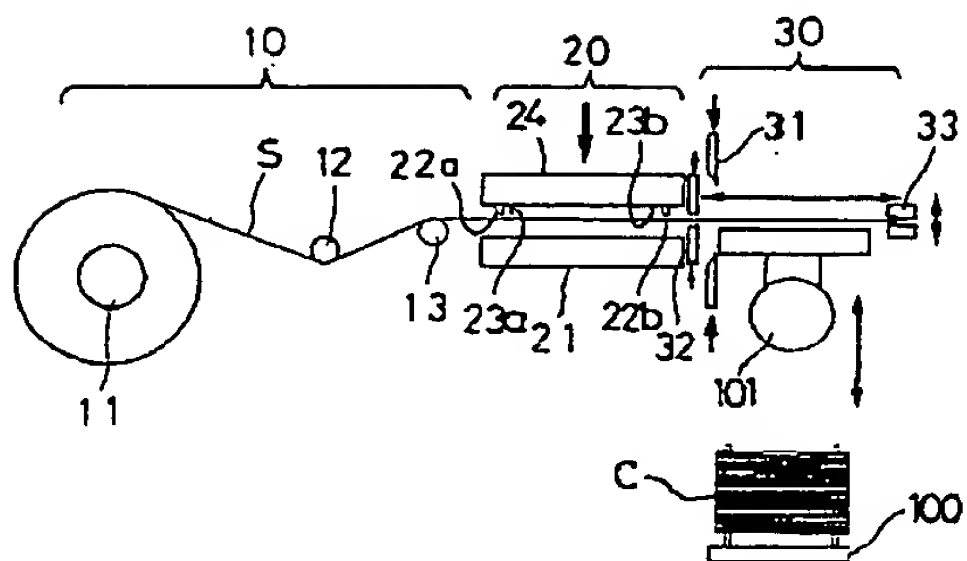
【図4】



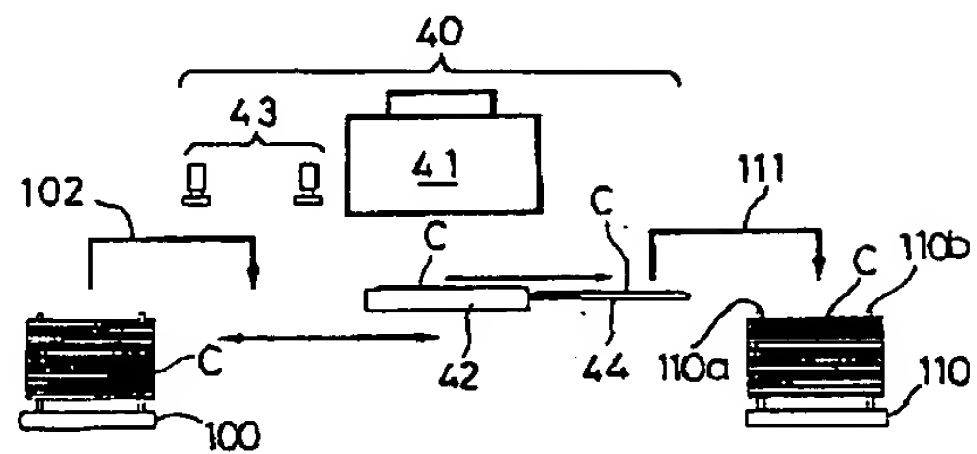
【図1】



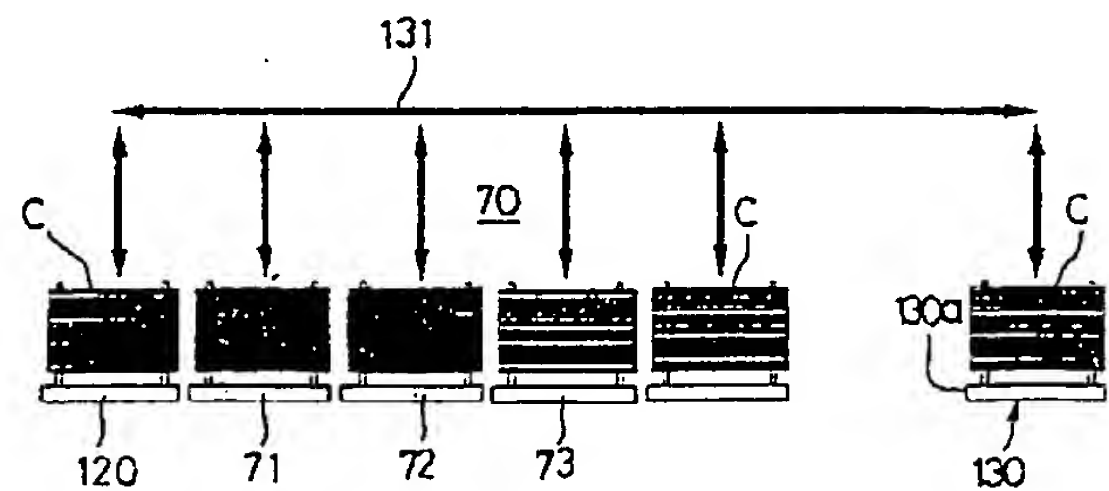
【図5】



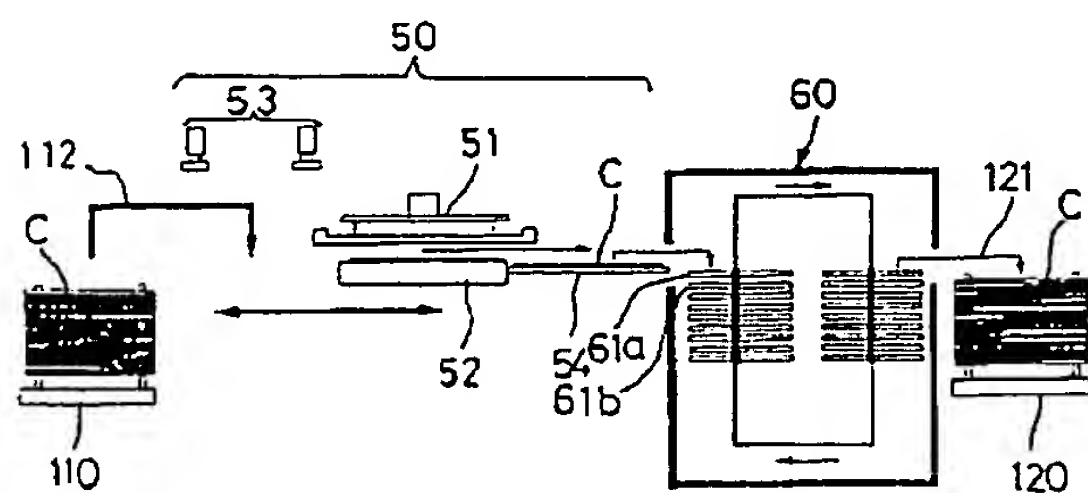
【図6】



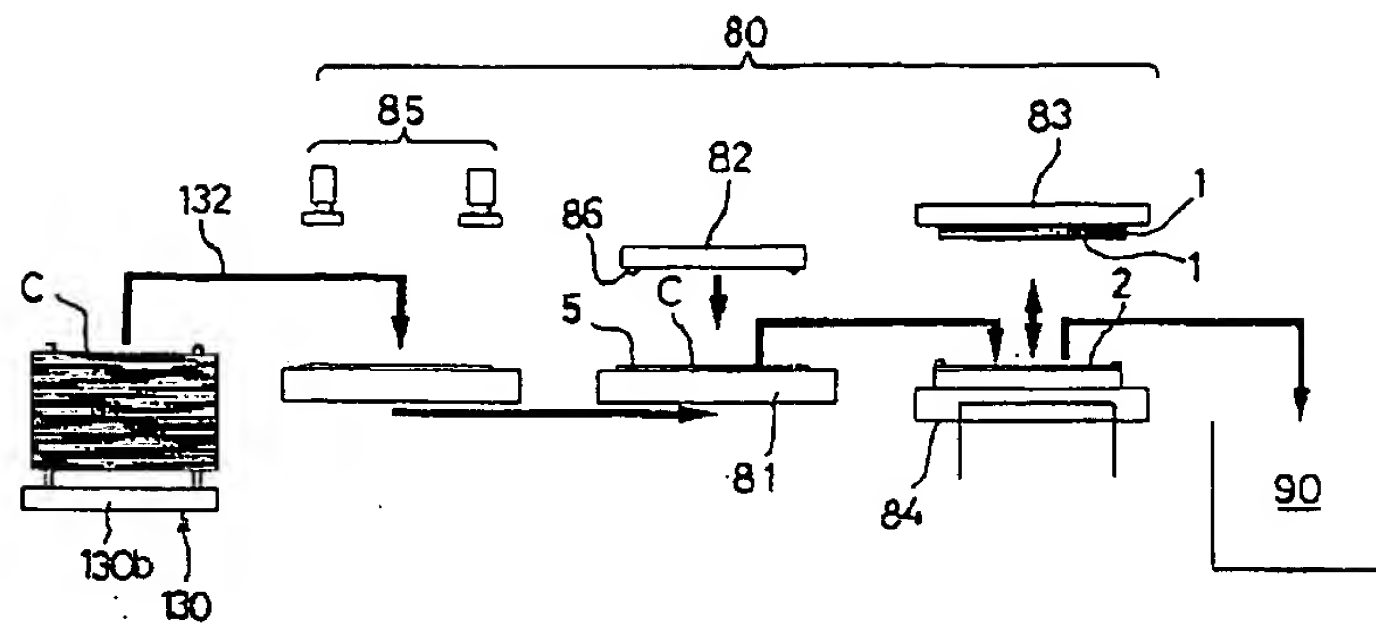
【図8】



【図7】



【図 9】



フロントページの続き

(72) 発明者 須藤 純一
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 佐々木 智之
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内